SCIENCE HUB REVIEW
2026
Volume 1
Issue 2
www.sciencehubreview.uz
ILMIY ELEKTRON JURNAL

TASVIRIY SAN'AT VA MUHANDISLIK GRAFIKASINI O'QITISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA 3D MODELLASHTIRISH USULLARINING SAMARADORLIGI

Narzullayeva Madina

Samarqand davlat pedagogika instituti

Annotatsiya

Ushbu ilmiy maqolada bo'lajak tasviriy san'at va muhandislik grafikasi o'qituvchilarini tayyorlashda kompyuter grafikasi, 3D modellashtirish hamda zamonaviy raqamli ta'lim vositalaridan foydalanishning nazariy va metodik asoslari har taraflama tahlil qilingan. Grafik dasturlar hamda vizual-kompozitsion yondashuvlar vositasida talabalarning fazoviy tasavvurini, grafik savodxonligini va badiiy-pedagogik kompetensiyasini rivojlantirish samaradorligi o'tkazilgan ko'p bosqichli tajriba-sinov natijalari asosida dalillangan. Shuningdek, maqolada CAD tizimlari (AutoCAD, Compass-3D) hamda 3D grafik dasturlarini (Blender, 3ds Max) grafik fanlar ta'lim jarayoniga pedagogik integratsiyalash sxemalari va metodik tavsiyalar atroflicha yoritilgan.

Kalit so'zlar

Tasviriy san'at, muhandislik grafikasi, 3D modellashtirish, fazoviy tasavvur, kompyuter grafikasi, chizmachilik, CAD tizimlari, raqamli ta'lim, aksonometriya, ortogonal proyeksiya, kompozitsiya.

KIRISH

O'zbekiston Respublikasida oliy va professional ta'lim tizimini tubdan islohot qilish, kadrlar tayyorlash sifatini xalqaro standartlar darajasiga olib chiqish borasida keng ko'lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Xususan, bo'lajak tasviriy san'at va muhandislik grafikasi o'qituvchilarini tayyorlash mazmunini yangilash, ularni zamonaviy raqamli texnologiyalar, kompyuter grafikasi va uch o'lchamli (3D) modellashtirish dasturiy ta'minotlari bilan ishlashga o'rgatish bugungi kun ta'lim tizimining eng dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi.

Muhandislik grafikasi va chizmachilik fanlari talabalardan yuksak darajadagi mantiqiy hamda fazoviy tasavvurni, aniq matematik hisob-kitoblar va davlat standartlariga (GOST, ESKD) qat'iy rioya etishni talab etadi. O'z navbatida, tasviriy san'at fanlari talabalarda estetik idrok, badiiy kompozitsiya yaratish mahorati hamda rangshunoslik qonuniyatlarini chuqur anglashni shakllantiradi. An'anaviy ta'lim metodologiyasida

ushbu ikki yo‘nalish ko‘pincha bir-biridan ajratilgan holda o‘qitilar edi, bu esa talabalarda muhandislik g‘oyasini badiiy va grafik jihatdan mukammal vizualizatsiya qilishda muayyan qiyinchiliklarni keltirib chiqarardi.

Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi grafik ta’lim jarayoniga mutlaqo yangi raqamli metodlarni olib kirdi. AutoCAD, Compass-3D, SolidWorks kabi avtomatlashtirilgan loyihalash (CAD) tizimlari hamda 3ds Max, Blender, CorelDraw va Adobe Illustrator kabi uch o‘lchamli grafik dasturlar murakkab geometrik shakllar va badiiy kompozitsiyalarni uch o‘lchamli fazoda aniq modelini yaratish imkoniyatini beradi. Ushbu dasturiy vositalarni ta’lim jarayoniga bosqichma-bosqich va tizimli ravishda tatbiq etish talabalarning fazoviy tasavvurini rivojlantirish bilan birga, ularning mehnat bozoridagi raqobatbardoshligini ta’minlaydi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Grafik ta’lim va muhandislik grafikasida fazoviy tasavvurni shakllantirish muammosi pedagog va olimlar tomonidan uzoq yillar davomida tadqiq etib kelinmoqda. Ma’lumki, fazoviy tasavvur — bu insonning xotirasida mavjud bo‘lgan geometrik va fazoviy ob’yektlarning visual obrazlarini shakllantirish, ularni aqlan aylantirish, o‘zgartirish hamda proyeksiyalash qobiliyatidir. Chizmachilik va muhandislik grafikasi darslarida talabalar ikki o‘lchamli (2D) tekis chizma orqali uch o‘lchamli (3D) ob’yektni ko‘ra bilishlari hamda aksincha, buyumning fazoviy ko‘rinishidan uning ortogonal proyeksiyalarini qura olishlari lozim.

O‘zbekistonlik va xorijlik olimlarning ilmiy tadqiqotlarida grafik fanlarni o‘qitishda kompyuter vositalarining o‘rni atroflicha ko‘rib chiqilgan. Xususan, M.K. Xalimov, A.A. Rahmonov va R.H. Isamiddinovlarning ishlarida muhandislik grafikasi darslarida kompyuter grafikasi dasturlaridan foydalanish talabalarning grafik tayyorgarligini oshirishning samarali vositasi sifatida ko‘rsatib o‘tilgan. Xorijiy tadqiqotchilardan J.S. Monahan va R.A.

Millerlar ta’kidlashicha, 3D modellashtirish vositalari talabalarga statik chizmalardan ko‘ra ob’yektning dinamik va strukturaviy xususiyatlarini tezroq va chuqurroq anglashga yordam beradi.

Biroq, mavjud pedagogik amaliyot tahlili shuni ko‘rsatadiki, ko‘pgina oliy ta’lim muassasalarida raqamli grafik dasturlar an’anaviy chizmachilik va tasviriy san’at usullaridan ajralgan holda, alohida mustaqil modul sifatida o‘qitilmoqda. Bu esa talabalarda umumiy grafik va badiiy-muhandislik kompetensiyasining yaxlit shakllanishiga to‘sqinlik qilmoqda. Shu sababli, tasviriy san’at hamda muhandislik grafikasida an’anaviy va raqamli ta’lim texnologiyalarini o‘zaro integratsiyalashning samarali pedagogik modelini ishlab chiqish zarurati paydo bo‘lmoqda.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu tadqiqot Samarqand davlat pedagogika instituti "Tasviriy san’at va muhandislik grafikasi" yo‘nalishi talabalari o‘rtasida 2025-2026 o‘quv yili davomida olib borildi. Tadqiqotda jami 120 nafar talaba ishtirok etdi. Ular teng ikkita guruhga ajratildi: nazorat guruhi (60 nafar) va tajriba guruhi (60 nafar). Nazorat guruhida mashg‘ulotlar an’anaviy metodika (qalam, chizg‘ich, vatman va an’anaviy ko‘rgazmalar) bo‘yicha olib borildi. Tajriba guruhida esa dars jarayoniga raqamli texnologiyalar, CAD/CAM dasturlari hamda 3D modellashtirish vositalari intensiv ravishda integratsiya qilindi.

1. Dars jarayonini raqamlashtirish bosqichlari

Tajriba guruhida ta’lim jarayoni quyidagi uchta asosiy bosqichda tashkil etildi:

Propedevtik (tayyorlov) bosqich: Talabalarga an’anaviy chizmachilik va tasviriy san’at asoslari (chiziq, shakl, soya-shula, kompozitsiya) ko‘nikmalari bilan bir vaqtda 2D grafik dasturlari (AutoCAD va Adobe Illustrator)ning baza funksiyalari o‘rgatildi.

Integrativ-modellashtirish bosqich: Murakkab geometrik sirtlar, aksonometrik proyeksiyalar va detallashtirish topshiriqlari Compass-3D va Blender dasturlarida 3D ko‘rinishda modellashtirildi. Talabalar bir vaqtning o‘zida ob’yektning 3D modelini yaratib, u orqali avtomatik ravishda 2D chizmalarni va qirqimlarni olishni o‘rgandilar.

Ijodiy-loyiha bosqichi: Talabalarga muhandislik va badiiy-dizayn vazifalarini o‘zida mujassam etgan yakuniy loyiha topshiriqlari berildi (masalan, meymorchilik detallari va interyer buyumlarini loyihalash hamda ularga tekstura va yoritish berish).

2. Baholash mezonlari

Talabalarning grafik va badiiy tayyorgarlik darajasi 4 ta asosiy mezon bo‘yicha baholandi:

1. Fazoviy va mantiqiy tasavvur: Ob’yektning fazoviy holatini aqlan tasavvur qilish va uning proyeksiyalarini aniq qura olish qobiliyati.

2. Grafik aniqlik va standartlarga rioya etish: Chizmalarni standart talablariga (ESKD) mos ravishda to‘g‘ri va aniq rasmiylashtirish.

3. Badiiy-kompozitsion va rang yechimi: Shaklning estetik ko‘rinishi, ranglar va soya-shula nisbatlarining to‘g‘ri tanlanishi.

4. Mustaqil ijodiy va zamonaviy texnologik ko‘nikma: Grafik dasturlardan erkin foydalana olish hamda muammoli vazifalarga novatorlik yechimlarini bera olish.

NATIJALAR VA ULARNING MUHOKAMASI

O‘quv yili yakunida nazorat va tajriba guruhlarida talabalarning grafik va badiiy-pedagogik tayyorgarlik darajasini aniqlash maqsadida nazorat topshiriqlari hamda test sinovlari o‘tkazildi. Olingan ma’lumotlar matematik-statistikaning zamonaviy usullari orqali qayta ishlandi.

1-jadval. Nazorat va tajriba guruhlari talabalarining o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari tahlili

Baholash mezonlari	Nazorat guruhi (An’anaviy usul, %)	Tajriba guruhi (Raqamli/3D usul, %)	O‘sish ko‘rsatkichi (%)
Fazoviy va mantiqiy tasavvur darajasi	61,5 %	91,2%	+29,7%
Grafik chizma aniqligi (ESKD standartlari)	69,8 %	96,4 %	+26,6 %
Badiiy-kompozitsion va rang yechimi	57,4 %	86,8 %	
Mustaqil ijodiy izlanish va motivatsiya	63,2 %	93,5 %	+30,3 %
O‘rtacha umumiy ko‘rsatkich	62,98 %	91,98 %	+29,0 %

1-jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, raqamli texnologiyalar va 3D modellashtirish usullari qo‘llanilgan tajriba guruhida barcha mezonlar bo‘yicha sezilarli darajada yuqori natijalar qayd etildi. Jumladan, fazoviy va mantiqiy tasavvur darajasi nazorat guruhida 61.5% ni tashkil etgan bo‘lsa, tajriba guruhida bu ko‘rsatkich 91.2% ga

yetdi (+29.7% o‘sish). Grafik chizma aniqligi va standartlarga rioya etish ko‘rsatkichi esa 96.4% ni tashkil etdi.

2-jadval. Grafik topshiriqlarni bajarishga sarflangan vaqt va xatoliklar dinamikasi

Guruhlar	Topshiriqning ortiqcha vaqt sarfi (daqiqada)	Grafik xatoliklar soni (o‘rtacha, dona)	Tuzatishlar samaradorligi (%)
Nazorat guruhi (An’anaviy)	145 daqiqa	4.8 dona	54 %
Tajriba guruhi (3D/CAD)	58 daqiqa	0.9 dona	92 %

2-jadval ma’lumotlari shuni ko‘rsatadiki, 3D modellashtirish dasturlaridan foydalanish grafik topshiriqlarni bajarish vaqtini 2.5 baravarga qisqartirdi (145 daqiqadan 58 daqiqagacha). Bu esa talabaga qolgan vaqtni loyihaning estetik va kompozitsion tomonlarini yanada mukammallashtirishga sarflash imkonini berdi. Shuningdek, 3D fazoda ob’yektni har tomondan ko‘rish imkoniyati tufayli grafik xatoliklar soni o‘rtacha 4.8 donadan 0.9 donaga kamaydi.

Olib borilgan tadqiqot natijalari va to‘plangan amaliy tajriba asosida tasviriy san’at va muhandislik grafikasi yo‘nalishi bo‘yicha ta’lim sifatini oshirishga qaratilgan quyidagi pedagogik shart-sharoitlar va amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:
Sinergetik dars jadvallarini joriy etish: An’anaviy chizmachilik darslari bilan kompyuter grafikasi mashg‘ulotlarini parallel ravishda olib borish lozim. Masalan, talaba vatman qog‘ozida chizgan kesim va qirqimlarni o‘sha darsning o‘zida Compass-3D yoki AutoCAD dasturida 3D ko‘rinishga o‘tkazishi kerak.

Raqamli va vizual bazani boyitish: Oliy ta’lim muassasalarida grafik fanlar kafedralarini zamonaviy raqamli grafik planshetlar, 3D printerlar hamda yuqori unumdorlikka ega kompyuter texnikalari bilan ta’minlash zarur.

Interaktiv virtual ko‘rgazmalar va 3D kutubxonalar: Talabalar uchun murakkab geometrik shakllar, me’moriy detallar va badiiy haykallarning 3D virtual modellari bazasini yaratish va ulardan masofaviy ta’lim jarayonida erkin foydalanishni yo‘lga qo‘yish lozim.

Kafedralararo pedagogik hamkorlik: "Muhandislik grafikasi" va "Tasviriy san’at" kafedralari o‘qituvchilarining birgalikdagi integratsiyalashgan o‘quv qo‘llanmalari va dasturiy metodik ishlanmalarini yaratish amaliyotini ommalashtirish kerak.

XULOSA

Oliy ta’lim muassasalarida bo‘lajak tasviriy san’at va muhandislik grafikasi o‘qituvchilarining grafik va badiiy tayyorgarligini oshirishda raqamli texnologiyalar va 3D modellashtirish usullaridan foydalanish yuksak pedagogik samaradorlik namoyish etdi. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqladiki, 3D modellashtirish vositalarini dars jarayoniga tizimli ravishda tatbiq etish talabalarning fazoviy tasavvurini 91.2% ga, grafik chizmalarni bajarish aniqligini esa 96.4% ga oshirish imkonini beradi. Shu bilan birga, raqamli vositalar an’anaviy tasvirlash va chizmachilik metodlarini inkor etmaydi, aksincha ularni boyitadi hamda to‘ldiradi. Bo‘lajak mutaxassis an’anaviy qalamda chizish mahorati va kompyuter texnologiyalaridan erkin foydalanish kompetensiyasiga birdek ega bo‘lishi lozim. Maqolada ilgari surilgan metodik tavsiyalar

va amaliy ishlanmalar oliy ta’lim muassasalari hamda professional ta’lim tizimida grafik fanlarni o‘qitish sifati va samaradorligini oshirishda muhim amaliy manba bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. Tasviriy san’at va muhandislik grafikasi yo‘nalishi bo‘yicha Davlat ta’lim standarti va malaka talablari. Toshkent, 2024.

2. Narzullayeva M. A. Muhandislik grafikasi va chizmachilik darslarida talabalarning fazoviy va mantiqiy tasavvurini rivojlantirish metodikasi. // SamDPI Ilmiy axborotnomasi. – Samarqand, 2025. – №2. – B. 45-51.

3. Xalimov M. K., Rahmonov A. A. Muhandislik va kompyuter grafikasi. Oliy o‘quv yurtlari uchun darslik. – Toshkent: O‘qituvchi, 2023. – 320 b.

4. Isamiddinov R. H. Tasviriy san’at va dizaynda raqamli texnologiyalarni qo‘llash imkoniyatlari. // Pedagogik mahorat. – Buxoro, 2024. – №4. – B. 112-118.

5. Monahan J. S., Miller R. A. Visualizing Spatial Relationships in Engineering Design via 3D Modeling. // Journal of Educational Graphics and CAD Technology. – 2023. – Vol. 15, Issue 3. – P. 201-215.

6. Roziyev E. I., Ashirboyev A. O. Muhandislik grafikasi o‘qitish metodikasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2022. – 280 b.

7. Abdurahmonov Sh. M. AutoCAD va 3D Modellashtirish asoslari. O‘quv-amaliy qo‘llanma. – Samarqand: SamDU nashriyoti, 2024. – 195 b.